Aus dem Pharmakologischen Institut
der Universität Bonn
Direktor: Professor Dr. Schulemann.

„Das Reticulo-Endotheliale System des Huhnes."

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des zahnärztlichen Doktorgrades

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität

zu Bonn.

Vorgelegt am 18. Sept. 1939

von

Heinz Eßmeyer, Zahnarzt aus Bonn.

Gedruckt mit Genehmigung
der mediz. Fakultät
der Univ. Bonn.

Referent: Prof. Dr. Schulemann.

Korreferent: Prof. Dr. Ceelen.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Aus dem Pharmakologischen Institut
der Universität Bonn
Direktor: Professor Dr. Schulemann.

„Das Reticulo-Endotheliale System des Huhnes."

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des zahnärztlichen Doktorgrades

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität

zu Bonn.

Vorgelegt am 18. Sept. 1939

von

Heinz Eßmeyer, Zahnarzt aus Bonn.

Buch- und Kunstdruckerei Johannes Düppen, Oberkassel (Siegkreis).

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546406_0147

Durch die Arbeiten zunächst von Brumpt[1]), James u. Tate[2]), Raffaele[3]), dann von vielen anderen Autoren ist gezeigt worden, daß gewisse Malariaparasiten des Vogels (Plasmodium gallinaceum, Plasmodium relictum, Plasmodium cathemerium u. a.) neben dem bekannten Entwicklungszyklus in den Erythrozyten auch noch eine eigenartige Weiterentwicklung im Gefäßendothel durchmachen. Ganz besonders — wenn nicht ganz ausschließlich — scheint die Bildung dieser sogenannten Endothelformen in den Zellen des Reticulo-Endothelialen Systems vor sich zu gehen.

Über das RES der Vögel ist relativ wenig bekannt. Lediglich bei Kiyono[4]) fand ich die Angabe, daß er einige Vögel mit Lithiumcarmin vital gefärbt habe, insbesondere Hühner mit Impfsarkomen.

Es erschien notwendig, zwei Reihen von Versuchen durchzuführen, um einerseits einen Überblick über das normale RES des Vogels zu gewinnen, andererseits zu versuchen, seine Ausdehnung und Funktion zu beeinflussen.

Angewandt wurde die klassische Methode der Vitalfärbung mit sauren Farbstoffen, wie das von vielen Forschern [Ribbert[5]) Bouffard[6]), Goldmann[7]), Kiyono[4]), Aschoff[8]), v. Möllendorf[9]), Evans[10]) und Schulemann[11])] und nach ihnen von vielen anderen ausgeführt wurde.

Bei der Auswahl von Objekt und Methodik wurden folgende Gesichtspunkte berücksichtigt:

Die Versuche wurden an Leghornhähnen gleicher Aufzucht und gleichen Alters ausgeführt. Verwendet wurden Tiere von etwa 500—1500 g, also zu junge wie auch zu alte Tiere ausgeschaltet, um sowohl ein noch nicht voll entwickeltes, wie ein durch interkurrente Erkrankungen pathologisch verändertes RES zu vermeiden.

Als Farbstoff wurde Trypanblau gewählt, von dem zu erwarten war, daß es gut vertragen und gute histologische Bilder liefern würde.

In der Literatur finden sich vielfach Angaben, daß besonders intensive Vitalfärbung erreicht werden könne durch „Hochtreiben" (Goldmann[7]). Um dies Ziel zu erreichen, werden demselben

Tier mehrfach wiederholt im Abstand von je einigen Tagen möglichst große Farbstoffmengen injiziert. Es gelingt auf diese Weise, sehr große Farbstoffmengen zu speichern, das aber ist — wie insbesondere Simpson[14]) gezeigt hat — keineswegs gleichgültig. Diese „chronisch" durchgeführten Injektionen führen zu einer Reizung des RES. Eindeutig dokumentiert sich diese durch eine Vergrößerung und Vermehrung der Zellen des RES und durch die Bildung freier Histiocyten. Ob zugleich auch die phagozytären Eigenschaften dieser Zellen gesteigert und insbesondere ihre Abwehrfunktion gesteigert werden, steht nicht einwandfrei fest.

Aus diesen Erwägungen heraus wurde, um zunächst ein Normalbild des RES des Huhnes zu gewinnen, durch einmalige intravenöse Injektion einer eben vertragenen Menge einer Trypanblaulösung die Vitalfärbung ausgeführt. (Im Folgenden bezeichne ich dieses Vorgehen kurz als „acute Speicherung".)

In einer zweiten Versuchsreihe wurden dann auch „chronische Speicherungen", durch mehrfache Injektionen in Abständen von je einigen Tagen vorgenommen, um Anhaltspunkte für die „Reizwirkung" zu gewinnen.

Tötung 24 Stunden nach der bezw. der letzten Injektion.

Fixierung (10 %ige Formalinlös.), Einbettung (Paraffin), Gegenfärbung (Alaunkarmin) geschah nach der allgemein üblichen Technik.

Im Anfang der Versuche, die ausgeführt wurden, um die Dos. tol. max., bezw. Dos. let. min. festzustellen, ergaben sich zunächst einige Schwierigkeiten.

Injiziert wurde eine 1%ige wäßrige, kaltbereitete Trypanblaulösung, die vor der Einspritzung durch ein angefeuchtetes Filter filtriert worden war. Die Injektionen erfolgten mit leicht gebogenen Nadeln und Spritzen mit seitlichem Ansatz in die Flügelvenen.

Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse:

	Huhn kg	cm^3 1% Tryp. Lösg.	cm^3/100 g	Ergebnis
1.	0,61	6,1	1,0/100 g	Tod nach 1 Std.
2.	0,62	6,2	1,0/100 g	Tod nach ?
3.	0,64	6,4	1,0/100 g	Tod nach ?
4.	0,60	5,4	0,9/100 g	Tod nach ½—1 Std.
5.	0,58	4,6	0,8/100 g	Tod nach ¾—1 Std.
6.	0,58	4,0	0,7/100 g	lebt weiter.
7.	0,59	4,1	0,7/100 g	lebt weiter.
8.	0,78	5,4	0,7/100 g	lebt weiter, Tod nach 24 Std.

Bei Tier 2 und 3 ist der genaue Zeitpunkt des Todes nicht festgestellt worden.

Die Dosis letalis minima liegt also bei 0,8 cm^3 pro 100 g Tier, die Dosis tolerata maxima liegt bei 0,7 cm^3 pro 100 g Tier.

Allgemein wurde beobachtet, daß — genau wie beim Säugetier — auch beim Huhn die Gerinnungsfähigkeit des Blutes durch die Farbstoffinjektionen stark herabgesetzt wird.

Bei einer Dosis von 0,8 cm^3 pro 100 g Tier wurde beobachtet, daß schon während der Injektion der Kamm blau wird; fast gleichzeitig damit zeigt sich eine Blaufärbung der Beine. Ebenfalls nahmen die Conjunktiven eine bläuliche Farbe an. Kurz nach Beendigung der Injektion ist die gesamte Haut des Tieres blau gefärbt. Auch der Schnabel weist eine diffuse Blaufärbung auf. Sofort nach der Injektion stellten sich schwere Atemstörungen ein. Die Tiere rangen förmlich nach Luft. Der Schnabel war weit geöffnet. Große Schwäche trat ein. Mit ausgebreiteten Flügeln saßen die Tiere vollkommen teilnahmslos im Käfig. Nach ½—1 Stunde waren Krämpfe zu beobachten, die sich zusehendst verstärkten, bis dann der Tod eintrat.

Fast genau so verliefen die Erscheinungen bei einer Dosis von 0,7 cm^3 pro 100 g Tier. Eine Änderung bezüglich der Blaufärbung war nicht zu erkennen. Die Krämpfe stellten sich ein. Eine ständige Folgeerscheinung nach dieser zuletzt genannten Dosis waren die Atemstörungen, die oft Stunden dauerten, dann aber langsam verschwanden. Die Tiere überstanden die Injektionen und erholten sich. Eine ebenso regelmäßige Folgeerscheinung war ein heftiger Durchfall, der ins grünliche gehend gefärbt war.

Wenn nun auch gefunden worden war, daß im allgemeinen 0,7 cm^3 einer 1 %igen Trypanblaulösung pro 100 g Huhn i. v. vertragen wurden, so zeigten sich doch mehrfach Ausnahmen.

Immer wieder kam es vor, daß Tiere, die diese Dosis erhalten hatten, unter schwerer Atemnot und Krämpfen starben. Bei der Sektion war dann — insbesondere in den Lungen — eine miliare Embolie durch Farbstoffpartikelchen festzustellen. Wahrscheinlich bestanden die Thromben aus Farbstoff — Fibrinogen — Aggregaten.

Es war zu hoffen, daß bei Verwendung stärker dispergierter Farbstofflösungen bessere Ergebnisse zu erreichen sein würden.

Trypanblau ist ein Semikolloid (Z s i g m o n d y) [12]). Längeres Kochen der Lösung am Rückflußkühler (B i l t z) [13]) mußte zu

einer Dispergierung der Mol.-Aggregate und damit zu einer Lösung von nahezu Electrolytcharakter führen.

Diese Vermutung bestätigte sich. Während ungekochte Trypanblaulösungen im Dunkelfeld zahlreiche Beugungsbildchen in lebhafter Brownscher Mol. Bew. zeigten, waren die während einiger Stunden am Rückflußkühler gekochten Lösungen nahezu optisch leer. So vorbehandelte Lösungen wurden in Mengen von 0,7 cm^3 pro 100 g Huhn i. v. nahezu ausnahmslos gut vertragen.

A. Vitalfärbung nach einmaliger Injektion (acute Speicherung).

Ein Huhn von 0,78 kg erhielt i. v. 5,4 cm^3 1 % Trypanlösung pro Tier = 0,7 cm^3/100 g.

Schon während der Injektion färbte sich der Kamm des Tieres blau. Nach der Injektion sind auch die Beine hellblau gefärbt; die ganze Haut und die Conjunktiven haben eine blaue Farbe angenommen. Geringe Atemstörungen sind zu beobachten. Das Tier hält den Schnabel weit geöffnet und ist während der ersten Stunde ziemlich teilnahmslos. — Nach 2 Stunden tritt langsame Erholung ein. Tötung und Fixierung 24 Stunden nach der Injektion.

Sektionsbefund.

Das Gewicht des Tieres ist von 0,78 auf 0,77 kg gesunken. Der Kropf ist mittelmäßig gefüllt. Haut, Schnabel, Conjunktiven und Beine zeigen eine diffuse blaue Färbung.

Gehirn: Leicht blaue Färbung der Hirnhäute. Diese sind innen spiegelnd und glatt. Die Oberfläche des Gehirns zeigt keine Besonderheiten. Die Gefäße sind stark mit Blut gefüllt. An der Schädelbasis finden sich keine Besonderheiten.

Hals: Leicht blau gefärbt sind die Halslymphknoten, die zu beiden Seiten längs der Gefäße liegen. Auch der Oesophagus weist eine diffuse blaue Färbung auf.

Trachea: ist ebenfalls leicht blau gefärbt.

Körperhaut: Nach Abpräparieren derselben ist die Innenseite diffus blau gefärbt. Die Federansätze sind durch stärkere Farbanhäufung ausgezeichnet.

Das Brustbein läßt eine eben blaue Färbung erkennen.

Die Muskulatur zeigt einen grünlichen Farbton. Nach Eröffnen des Brust-Bauchraumes sieht man eine diffuse Blaufärbung sämtlicher Organe.

Leber: ist sehr intensiv dunkelblau gefärbt. Die Größe derselben ist normal und die Oberfläche glatt; die Gallenblase ist ziemlich gefüllt, die Galle selbst sieht dunkelgrün aus.

Milz: Auch sie hat natürliche Größe und Form. Ihre Oberfläche ist glatt. Nur wenig blauer Farbstoff ist eingelagert.

Darm: zeigt eine bläuliche Färbung. Er ist in den oberen Partien wenig, in den unteren reichlicher gefüllt.

Pankreas: zeigt weiß-rote Färbung, mit einer geringen Tendenz nach blau.

Hoden: sind normal groß, der linke etwas größer als der rechte. Die Farbe ist ganz leicht hellblau.

Nebennieren: sind normal groß und etwas blau gefärbt.

Herz: befindet sich in Kontraktionsstellung; sonst ohne Befund. Herzmuskel hat normale Farbe.

Lungen: kollabieren gut bei Eröffnen des Lungenraumes; sie weisen blaue Farbflecke auf.

Die Knochen sind nicht vital gefärbt.

Der Knorpel weist eine leicht diffuse Blaufärbung auf.

Nach der Sektion, die sofort nach eingetretenem Tod stattfand, wurden die benötigten Organe in 10 %ige Formalinlösung gelegt, um anschließend in der üblichen Weise verarbeitet zu werden.

Mikroskopischer Befund:

Leber: Schon in der Übersicht mit kleiner Vergrößerung zeigt das Leberpräparat eine intensive Speicherung von Trypanblau. — Die Kupfferschen Sternzellen haben reichlich Farbstoff aufgenommen. Meist finden sich im Protoplasma grobe Farbstoffanhäufungen; seltener kleinere Körnchen. Der Grad der Speicherung ist bei den einzelnen Sternzellen wechselnd.

Die Form derjenigen Sternzellen ist verändert, die stark Farbstoff aufgenommen haben. Ein sternförmiges Gebilde ist dann nicht mehr zu erkennen, vielmehr ist die Form dann zuweilen rundlich oder auch langgestreckt.

Andere Zellen beobachtet man im Leberpräparat, deren Protoplasma sehr intensiv mit feinen oder auch groben Farbstoffgranula angefüllt ist. Der Kern dieser Zellen ist rund bis oval und nimmt meist eine excentrische Lage ein. — Bei diesen Zellen handelt es sich um freie Histiocyten.

War zufällig im Leberpräparat ein Gefäß angeschnitten, konnte man die Histiocyten auch im strömenden Blut beobachten.

Auffallend bei diesem Leberpräparat ist die Tatsache, daß die Sternzellen peripher im Leberacinus stärker mit Farbstoff beladen sind als zentralgelegene. Während die Mehrzahl der Sternzellen frei von Farbstoff ist, finden sich Leberzellen, die den Farbstoff in feinen blaßblauen Körnchen gespeichert haben.

Die Gallengangsepithelien der Hühnerleber weisen keine Speicherung auf.

Die Milz hat nicht entfernt so intensiv wie die Leber Trypanblau gespeichert.

Allein schon makroskopisch konnte das während der Sektion festgestellt werden, wie auch vorher beschrieben. Bei der mikroskopischen Durchsicht dieses Präparates ergab sich, daß die Zellen der Malpighischen-Körperchen vollkommen frei von Farbstoff geblieben sind; es sind dieses radiär angeordnete Reticulumzellen mit großem, hellen, runden oder ovalen Kern, deren Plasma schwach basophil ist. Zwischen diesen Reticulumzellen liegen hier und da vereinzelte Histiocyten, die stark Farbstoff enthalten. Weiter ist zu sehen, daß die Endothelzellen der Venen, bezw. Sinusräume — langgestreckte Zellen — Trypanblau in Form feiner Granula gespeichert haben.

Besonderheiten sind im mikroskopischen Bild des Lymphknotens beim Vogel nicht festzustellen. Im Mark sind vereinzelt Zellen mit feinen Farbgranula festzustellen.

Große und kleine Lymphocyten und Reticulumzellen sind ungefärbt geblieben.

Ganz ähnlich verhält sich das Knochenmark. Lediglich einige Kapillarendothelien zeigen geringe Speicherung. Daneben finden sich einzelne große, protoplasmareiche Zellen, die einen großen, runden bis ovalen Kern und ein mit Trypanblaugranula gefülltes Protoplasma haben. Offensichtlich handelt es sich auch hier um Histiocyten.

In der Lunge ist nur sehr wenig Farbstoff abgelagert. Hier und da findet sich eine Zelle im Zwischengewebe, die den injizierten Farbstoff aufgenommen hat. — Im übrigen findet sich keine Besonderheit.

Sehr gering ist die Speicherung in den Rindenepithelien der Nebenniere. Lediglich einige Endothelzellen der Blutgefäße zeigen mäßige Farbstoffeinlagerung.

In größeren Gefäßen der Nebenniere wurden Histiocyten beobachtet, die frei in der Blutbahn liegen und mit Farbstoffgranula angefüllt sind. Die elastischen Fasern der Aorta zeigen, wie auch die anderen größeren Gefäße, eine diffuse, hellblaue Färbung.

Von den Blutelementen, von denen ja in den Präparaten alle zur Beobachtung gelangen, speichern die Erythrocyten, Leukocyten, Lymphocyten, Plasmazellen und Mastzellen nicht. Im Bindegewebe zeigen die Fibroblasten eine geringe, die Histiocyten eine starke Farbstoffspeicherung.

Die gesamte Herzmuskulatur ist frei von Farbstoff.

Im Hoden konnte eine Farbstoffspeicherung in den Samenzellen nicht festgestellt werden. Speicherungen finden sich, wie auch bei anderen Organen, in einigen Endothelzellen der Blutgefäße und in den Histiocyten. Der Ductus deferens enthält in seinem Zylinderdeckepithel sehr viele feine Trypanblaugranula, die an der Zellbasis reichlicher vorhanden sind als außen. Diese Speicherung in den Epithelien der Samenwege ist besonders eigentümlich. Sie deutet wohl darauf hin, daß dort intensive Exkretions- bezw. Resorptionsvorgänge stattfinden.

Bei der Untersuchung des Gehirns findet man die Substanz, die Stützsubstanz und die Gehirngefäße frei von Farbstoff. Genau so ist auch im Ependym keine Speicherung beobachtet worden.

Die Endothelzellen der Blutgefäße der Hypophyse enthalten feine Trypanblaugranula. Die Zellen der Hypophyse selbst weisen keinerlei Trypanblau auf.

Ähnlich der beiden letzten Organe verhält sich auch das Pancreas. Ein Speicherungsvermögen der Parenchymzellen ist nicht zu beobachten, ebenso sind die Ausführungsgänge frei von jeglicher Speicherung. Zwischen den Parenchymzellen liegen vereinzelt kleine, runde, des öfteren auch gestreckte Zellen, die den injizierten Farbstoff aufgenommen haben. Die Speicherung ist grobkörnig, zuweilen nimmt sie ein klumpiges Aussehen an. Wieder handelt es sich um Histiocyten. — Die Schaltstücke zeigen keinen Farbstoff. Die Elastica weist eine diffuse blau-grüne Färbung auf.

Darm: Das Schleimhaut- und das Drüsenepithel des Darmes ist vollkommen frei von Trypanblauspeicherung. Im Stroma der Darmzotten finden sich große plasmareiche, stark vitalgefärbte Zellen. (Es sind wieder Histiocyten). In den Schnittpräparaten anderer Darmteile ist zu sehen, daß diese Zellen in der gleichen

Form den Farbstoff gespeichert haben. Beim Oesophagus wurden dieselben Feststellungen wie im Darmpräparat gemacht.

Die Niere des Huhnes hat eine ganz andere äußere Form als die der Säugetiere; sie ist länglich und schmal. Eine äußerst starke Farbstoffeinlagerung ist in den Epithelien der Hauptstücke der Tubuli contorti zu beobachten. Allerdings ist Intensität und Charakter der Speicherung wechselnd, offenbar entsprechend dem jeweiligen Funktionszustand der einzelnen Tubuli contorti: Die Glomeruli wie alle übrigen Teile der Niere sind farbstoffrei; nur im Bindegewebe finden sich hier und da vereinzelte vitalgefärbte Histiocyten.

B. Vitalfärbung nach mehrmaligen Injektionen (chronische Speicherung).

Injektionen zur chronischen Speicherung:

25. 10. 38	6 cm^3 Trypanblau	(12^{30} Uhr)
28. 10. 38	6 cm^3 Trypanblau	(12^{30} Uhr)
31. 10. 38	6 cm^3 Trypanblau	(12^{30} Uhr)
3. 11. 38	6 cm^3 Trypanblau	(17^{15} Uhr)
4. 11. 38	17^{15} Uhr, 24 Std. nach der letzten Injektion mit Chloroform getötet.	

Nach der ersten Injektion wurden dieselben Beobachtungen gemacht wie beim akut gefärbten Tier. — Vor der zweiten Injektion war die Färbung ziemlich abgeklungen. Nachdem erneut injiziert war, zeigte das Tier eine wesentlich stärkere Färbung im Vergleich zu dem Aussehen nach der zuerst vollzogenen Injektion. Auch war eine große Müdigkeit des Tieres zu beobachten. Es setzte sich sofort hin und schloß die Augen. Die Atmung war etwas frequenter als gewöhnlich. Es öffnete den Schnabel und spreizte die Flügel.

Vor der dritten Injektion war die Färbung nicht so stark abgeklungen als vordem. Nach der dritten Behandlung zeigte sich dieselbe Färbung als nach der ersten und zweiten. — Das Tier saß und ließ die Flügel hängen. Atmung war frequent. Das Huhn trank sehr viel Wasser. Aus der Kloake entleerte sich häufig dünnflüssiger, grünlich gefärbter Inhalt. Das Tier erholte sich nach kurzer Zeit. Bis zur letzten Injektion dasselbe Ergebnis wie oben. Danach bekam die tiefblaue Färbung der Haut einen grünlichen Schimmer. Etwa eine Stunde nach der Injektion ging es dem Tier sehr schlecht; es saß still in der Ecke, ließ die Flügel und den Kopf hängen. Es öffnete weit den Schnabel. — Am nächsten Morgen hatte es sich gut erholt.

Sektionsbefund.

Ebenfalls 24 Stunden nach der letzten Injektion wurde das Tier mittels Chloroform getötet. Das Gewicht war von 0,87 auf 0,81 kg gesunken.

Der Sektionsbefund des Gehirns ergab eine intensive Färbung der Unterhaut. Nach Eröffnen des Schädels ist die Schädelbasis dunkelblau gefärbt. Auch die Hirnhäute sind blau gefärbt und auf der Innenseite spiegelnd und glatt. Die Oberfläche des Gehirns zeigt keine Besonderheiten. Sein Blutreichtum ist sehr groß.

Hals: Die Lymphknoten längs der Gefäße sind intensiv dunkelblau gefärbt. Auch der Oesophagus und die Trachea haben eine tief dunkelblaue Farbe.

Nach Abpräparieren der Haut ist dieselbe auf beiden Seiten stark gefärbt. Besonders die Federansätze sind durch dunkelblaue Farbstoffansammlungen gut markiert.

Der Kropf ist leer und enthält Luft. Das Brustbein zeigt eine hellblaue Farbe. Die Muskulatur ist grünlich gefärbt.

Nach Eröffnen des Brust-Bauchraumes sieht man eine starke tiefe Blaufärbung sämtlicher Organe. — Die Leber sieht fast schwarz aus, hat normale Größe und eine glatte Oberfläche. Die Galle ist schwarzblau und die Gallenblase ziemlich gefüllt.

Größe und Form der Milz sind normal. Die Oberfläche erscheint glatt. Intensiv dunkelblaue Färbung. Der Darm hat eine dunkelblaue Farbe. Er ist mäßig stark gefüllt, in den unteren Partien allerdings reichlicher.

Das Pancreas ist hell-blaurot. — Die Hoden sind ziemlich groß; der linke größer als der rechte; beide zeigen eine hellblaue Färbung. Die Nebennieren sind von normaler Größe und blauer Oberfläche. Die Nieren sind normal groß und intensiv blau gefärbt.

Das Herz befindet sich in Kontraktionsstellung. Nach Durchtrennung des Herzens zeigt das Endothel im Vorhof eine blaue Färbung; durch besondere Blaufärbung fällt der Klappenansatz auf. Die Innenhaut der Kammer zeigt nur einen leichten bläulichen Schimmer.

Lungen kollabieren gut bei Eröffnen des Lungenraumes. Sie haben eine schöne hellrote-rosa Farbe. Auf der Oberfläche, besonders aber über dem Unterlappen, sieht man dunkelblaue, schwarze, hirsekorngroße Stellen, die nicht erhaben sind.

Mikroskopischer Befund:

Leber: Schon bei sehr schwacher Vergrößerung fällt die intensive Speicherung des Präparates mit Trypanblau auf. Ein deutlicher Unterschied gegenüber den vorher beschriebenen Leberpräparaten ist ersichtlich. Die Kupfferschen Sternzellen sind dicht gefüllt mit Trypanblaukörnern. Oft erscheinen sie als dicke Farbstoffklumpen.

Neben der enormen Farbstoffspeicherung in den Kupfferschen Sternzellen findet man Hämosiderinablagerungen. Nächst den Sternzellen sieht man eine große Anzahl Histiocyten, die prall mit Farbstoff beladen sind; eine Vermehrung gegenüber der Histiocytenzahl in den vorherigen Leberpräparaten ist deutlich zu beobachten.

Oben wurde schon erwähnt, daß die Zellen peripher im Leberacinus stark mit Farbstoff beladen sind. Bei diesem Tier besteht kaum ein Unterschied zu den Zellen, die eine centrale Lage haben, wie es bei den Tieren der Fall ist, die nur eine Injektion erhalten haben. — Die Gallenwege sind vollkommen frei von Trypanblau.

Ein großer Unterschied in der Art der Speicherung gegenüber den nur einmal injizierten Tieren ist an den Leberzellen zu sehen. Sie sind mit feinen Farbstoffkörnchen angefüllt, die sich über das gesamte Protoplasma der Zellen verteilen; der Kern ist stets frei von Farbstoff.

Zwischen den Parenchymzellen findet man auch hier Zellen, die vollkommen mit Farbstoff beladen sind. Die Gestalt ist unregelmäßig; einen Kern kann man infolge der intensiven Färbung selten noch sehen; es sind Histiocyten.

Milz: Das Milzgewebe ist erfüllt von einer großen Zahl vitalgefärbter Histiocyten.

Auch viele Reticulumzellen zeigen feine Farbstoffspeicherung

Lunge: Bezüglich der Farbstoffspeicherung ist ein großer Unterschied zu dem Lungenpräparat nach acuter Speicherung nicht festzustellen, wenn auch bei genauer Durchsicht eine gewisse Mehrspeicherung in einigen Zellen zu sehen ist. Auch hier zeigen sich Histiocyten von verschiedener Größe, die alle reichlich Trypanblau, in feiner bis grober Körnelung, aufweisen. Eines dieser Präparate enthielt ein großes Blutgefäß, dessen Elastica eine diffuse Färbung erkennen läßt. Das Lungengewebe selbst ist vollkommen frei von Farbstoff.

Hoden: Im allgemeinen kann auf das gleiche vorher beschriebene Präparat des acut gespeicherten Tieres verwiesen werden. Im interstitiellen Bindegewebe finden sich zahlreiche intensiv vitalgefärbte Histiocyten.

Nebenhoden: Im Epithel des Nebenhodens ist eine Speicherung des Trypanblau festzustellen; und zwar in feiner und grober Kornelung. Daneben finden sich vitalgefärbte Histiocyten im Bindegewebe.

Gehirn: Es ist hier zu keiner Speicherung von Trypanblau gekommen.

Knochenmark: Der Unterschied gegenüber dem Präparat des acut gespeicherten Tieres ist sehr deutlich. Unter Zuhilfenahme der Ölimmersion werden Zellen sichtbar, die eine runde Form haben, von denen einige mit feinen Farbgranula übersät sind. Ihre Natur ist nicht klar feststellbar. Daneben sind zahlreiche Zellen mit starker Speicherung vorhanden, die durch den Reiz der injizierten Lösung entstanden sind, also Histiocyten.

Herz: Die Herzmuskulatur selbst ist frei von Farbstoff geblieben. Einige Bindegewebszellen haben Farbstoff gespeichert. Die Form der vitalgefärbten Zellen ist sehr verschieden. Einige sind klein und rund, andere wiederum groß und langgestreckt. Die Speicherung letzterer hat sich wechselnd zwischen feiner und grober Körnelung vollzogen. Wahrscheinlich sind diese Zellen als Fibrocyten anzusehen.

Darm: Die Muskulatur ist vollkommen frei, ebenso auch bei diesem Tier die Darmschleimhaut. Im Bereich der Darmzotten allerdings, ist eine enorme Ablagerung von Trypanblau in Histiocyten zu sehen, die bei weitem die Speicherung des vorher beschriebenen Darmpräparates des acut gespeicherten Tieres übertrifft. Vor allem fällt auf, daß die vital gefärbten Zellen in den Zotten zum Darmlumen hin zunehmen. Die Form und die Art der Speicherung deckt sich mit der der vorher beschriebenenn Histiocyten.

Oesophagus: Das mikroskopische Präparat weist dieselbe Farbstoffspeicherung auf, wie auch das des Darmes.

Lymphknoten: In den Markräumen finden sich zahlreiche vitalgefärbte Histiocyten.

Niere: Die Speicherung des Farbstoffes in den Tubuli contorti ist weit intensiver als beim acut gespeicherten Tier. Im Charakter ist sie genau wie dort beschrieben.

C. Jungtier und Alttier.

Einige alte Hähne wurden durch einmalige Injektion von Trypanblaulösung vitalgefärbt und nach den üblichen Methoden Schnittpräparate hergestellt.

Ein deutlicher Unterschied im Verhalten des RES junger und alter Tiere war histologisch nicht festzustellen.

Zusammenfassung

Durch die ausgeführten Untersuchungen, über deren Ergebnisse ich im Vorstehenden berichtet habe, wurde festgestellt, daß das normale RES des gesunden jungen Huhnes sich in seinem Aufbau nicht wesentlich von dem des Säugetieres unterscheidet.

Es konnte ferner gezeigt werden, daß durch einmalige Injektion der Farbstofflösung (acute Speicherung) die Zellen des RES — das ja als funktioneller Zustand gewisser Kategorien von Körperzellen anzusehen ist — sozusagen in dem Funktionszustand gekennzeichnet werden, in dem sie sich gerade befinden.

Mehrfach im Abstand von je einigen Tagen aufeinanderfolgende Farbstoffinjektionen (chronische Speicherung) führen zu einer Reizung des RES. Im histologischen Präparat ist das erkennbar an einer Ausdehnung des gesamten RES, stärkerer Speicherung in den einzelnen Zellen und reichlicher Bildung freier Histiocyten. Ob auch die sogenannte „Abwehrfunktion" eine Steigerung erfährt, kann nach den bisherigen Versuchsergebnissen nicht entschieden werden.

Ich hoffe, durch meine Arbeit Grundlagen geliefert zu haben, auf denen aufbauend es gelingen wird, zu einer Ausdeutung von Vitalfärbungsbildern malariainfizierter Hühner zu kommen bezw. den Funktionzustand des RES zu beeinflussen.

Literaturverzeichnis.

1. Brumpt, C. r. Acad. Sci. 200, 783.
2. James and Tate, Parasitology 30, 128.
3. Raffaele und weitere Literatur cf. bei Giovannola. Riv. Parassitol. Vol 2, 129.
4. Kiyono, Die vitale Karminspeicherung. Jena 1914, Verl. Fischer.
5. Ribbert, Z. allg. Physiologie 4. (1904).
6. Bouffard, Ann. Institut Pasteur 20 (1906).
7. Goldmann, Bruns Beiträge z. Klin. Chirurgie 1909, 1911, 1912.
8. Aschoff, Erg. d. Inn. Med. Berlin 1926, Bd. 26.
9. v. Möllendorf, Erg. d. Physiol. München 1920, Bd. 18.
10. Evans-Scott, Publication 273 of the carnegic Institution of Washington.
11. Schulemann, Bioch. Z., Bd. 80,1 (1917).
12. Zsigmondy, Kolloidchemie, Verl. Spamer, Leipzig 1918.
13. Biltz, citiert bei Schulemann, Bioch. Z. 80 (1917) p. 94 u. p. 96.
14. Simpson, Journ. of. Med. Research, Bd. 43, 77 (1922).

Lebenslauf.

Ich, Heinz Eßmeyer, bin am 21. Oktober 1910 zu Wanne-Eickel geboren als Sohn des Arztes Dr. med. Heinrich Eßmeyer und seiner Ehefrau Bernhardine geb. Heintzmann. Nach Besuch der Volksschule war ich Schüler des humanistischen Gymnasiums in Herne und Oberlahnstein, bestand 1932 die Reifeprüfung. Im Anschluß daran studierte ich an der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität zu Bonn bis zu meinem zahnmedizinischen Staatsexamen im Jahre 1939, wo ich auch die Bestallung als Zahnarzt erhielt.

Ich versichere, daß ich vorstehende Arbeit selbständig angefertigt und dazu keine anderen Hilfsmittel als die angegebene Literatur benutzt habe.